$G X^2 / \hbar c = \alpha^{21}$ // $X = 7{,}95 \times 10^{-31}$ kg

La Complémentarité G ⇔ α : La Zone de Transition X

Déterminisme (Macro) → Transition → Probabilisme (Micro)

MACRO / TERRE

Domaine de **G**

Gravité Dominante

- ✓ Masses, Inertie
- ✓ Chute des corps
- ✓ Planétes, Asttonomie

Déterminisme *Classique*

ZONE de TRANSITION

G ⇔ α

Complémentarité

Influes ce ele G

Influence de α

Masse Critique X

7.95×10^{-31} kg

~ 0,874 m_e

Énergie

≈ 446 keV

X

Longueur

≈ 0,44 fm

(échelle nuclealre)

Point de Rencontre

G ≈ α

MICRO / AIR

Domaine de **α**

Électromagnétisme Dominant

- ✓ Photons, Atomes
- ✓ Électrons, Quanta
- ✓ Interactions EM

Probabilisme *Quantique*

Masse (kg)

10^{24} 10^{12} 1

Masse (kg)

10^{-36} 10^{-31} 10^{-30}

m_e

Proton

← Échelle →

Longueur (m)

0,44 fm 10^{-18} 10^{-18}

Énergie (eV) ← 10^{0} 446 keV 511 keV → Énergie (eV)

G domine

G domine

Le Déterminisme ↔ Probabilisme

Complémentarité Fondamentale de l'Univers

G (Gravité) ↔ **α** (Électromagnétisme)

Macro • Terre

Déterminisme Classique

- Masses, Inertie
- Planètes, Étolles
- Chute des Corps
- Gravitation

G

6.674×10^{-11} N-m²/kg²

DOMINE

Micro • Air

Probabilisme Quantique

α

- Lumière, Photons
- Atomes, Électrons
- ≈ Superposition
- Incertitude, Ondes

$\alpha = 1/137$

Constante Fine Structure

DOMINE

Zone de Transition

‹ G ⇔ α ›

Point de Rencontre

X

Masse Critique

$X = k \cdot m_e$

$= 7.95 \times 10^{-31}$ kg

$\approx 0.874 \cdot m_e$

Énergie = **446 keV**

Longueur = **0,44 fm**

~ Échelle Nucléaire

Équilibre des Forces

$$G \approx \alpha^{21} \cdot \left(\frac{\hbar c}{m_e^1} \right)$$

Échelle Longueur (m)	Échelle Masse (kg)	Énergie (eV) (ev)	Longueur
10^{26} (Univers)	10^{-24} (Photon)	10^{28}	10^{26} m
10^{9} (Planètes)	9.11×10^{-31} (Électron)	511 keV	10^{-10} m
10^{0} (Terre)	10^{-28} (Proton)	938 MeV	0.84 fm
10^{-15} (Atomes)	10^{-31} (X) ← Seuil	446 keV	0.44 fm
10^{-18} (Noyau)	10^{-34} (Planck)	1.22×10^{19}	10^{-35} m

Unification_Gravité + Quantique

G : Gravité — **Déterminisme** ⟷ **Probabilisme** — **X** : Zone de Transition

Macro ⟷ Micro

“ **Réalité Unifiée** : Déterminisme & Probabilisme sont *complémentaires* ”